

多用户关系数据库管理系统 FoxBASE⁺

周佩德

科学技术文献出版社重庆分社

内容提要

本书介绍数据库系统的一般原理及多用户关系数据库管理系统 FoxBASE+ 2.0.0。

FoxBASE+与dBASE III PLUS完全兼容。和目前广为流行的 dBASE III 相比, FoxBASE+除保留了dBASE III的全部功能外,在功能和性能指标上都有大幅度强化,特别是提供了多用户功能。

全书第一章简述数据库系统基本原理,然后分章介绍FoxBASE+2.0.0的各种功能,同时对数据库原理进行进一步讨论,最后通过附录给出一个样本程序及FoxBASE+ 2.0.0的命令、函数和出错信息一览。

本书采用难点分散的原则,根据使用数据库的逻辑过程介绍FoxBASE+各种功能,重点突出,脉络分明,可作为非计算专业“数据库”课程的基本教材,也可在数据库管理培训班上作为FoxBASE+系统或dBASE系统的教学用书。

多用户关系数据库管理系统 FoxBASE+

东南大学计算机系 周佩德 编写

《微型计算机》编辑部 编辑

责任编辑

科学技术文献出版社重庆分

出版
发行

重庆市市中区胜利路132号

全 国 各 地 新 华

销

中国科学技术情报研究所重庆分所印刷厂

制

开本: 787×1092毫米1/16 印张: 8.75 字数: 25万

1989年8月第1版

1989年8月第1次印刷

科技新书目: 199—360

印数: 1—10000

ISBN7-5023-0420-7/TP·24 定价: 3.10元

随着计算机科学和技术的发展,信息管理领域成为计算机应用的主流领域,数据库技术是这个领域的核心。

本书介绍多用户关系数据库管理系统FoxBASE+ 2.0.0。当前dBASE系统已为越来越多的人所认识和使用,FoxBASE+系统是dBASE系统的继承和发展。dBASE II的雏型是1974年用FORTRAN语言为大型机编写的数据库管理程序,1978年改用8080汇编语言编写并移植到8位微型机上,随着微型机的发展及16位微型机的出现,1984年推出了dBASE III,它的性能指标比dBASE II有了较大的提高。这些dBASE的版本都有一个根本的缺陷,它们都是基于“个人计算机”的大众数据库系统,不能实现真正意义上的数据库数据资源共享。在计算机网络技术逐步成熟以后,推出了dBASE III PLUS及dBASE IV,这两个系统除可在以8080及与之兼容的芯片作为CPU的微型机上运行以外,可以在局域网上运行,从而可实现局域网上多用户的数据资源共享。

FoxBASE+ 系统是美国Fox公司1986年中期开发成功的多用户关系数据库系统,1987年6月由美国SCO公司发行。在我国,各种汉化FoxBASE+系统正逐步问世。FoxBASE+有多种版本,除能在以MS-DOS(PC-DOS)作为操作系统环境的单机或局域网上运行外,基于以80386为芯片的全32位微机、以XENIX System V为操作系统环境的多用户FoxBASE+系统最能体现微机数据库的发展趋势。FoxBASE+在用户界面上与dBASE III PLUS完全兼容,同时由于XENIX操作系统环境提供了与DOS系统的接口命令,用dBASE系统开发的程序和积累的数据都很容易转到XENIX环境中FoxBASE+系统运行。FoxBASE+系统的功能比dBASE系统更为完善,特别是提供了文件记录封锁等数据保护设施,从而实现了在XENIX这个多用户环境中的多用户数据共享。

本书准备作为一本非计算机专业“数据库”课程高、中级教材,以及作为数据管理培训班关于FoxBASE+或dBASE系统的教学用书,不要求读者有比较系统的计算机基础知识。在内容组织上采用难点分散的原则,第一章讨论一些最基本的数据处理及数据库的概念,而在后继章节中,随着内容展开逐步引入逻辑运算、索引文件组织等内容;在介绍FoxBASE+系统时,不采用那种以字母为序介绍各个命令和函数的方法,而是根据使用数据库的逻辑顺序,从数据文件的创建、数据装入、数据查询等方面逐步展开;同时本书以一个前后关联的基本例子贯穿全书,读者可以通过上机操作加深对内容的理解。一位伟人曾经讲过,读书是学习,使用也是学习,而且是更重要的学习。了解一个计算机系统、学习一门计算机语言,最好的方法莫过于在机器上将其全部功能演习一遍。本书兼顾到XENIX操作系统和MS-DOS (PC-DOS)这两种操作系统。数据库管理系统的汉化一般只涉及字符数据的输入输出方法的改变,或进一步涉及到系统提示和说明的汉化,这些都不影响FoxBASE+系统的基本功能,基于XENIX操作系统和XENIX环境中FoxBASE+的汉化现状,本书的例子采用西文。同时本书不准备详细讨论XENIX操作系统和MS-DOS操作系统,不讨论CC-DOS下汉化FoxBASE+的汉字输入方法,不涉及关于与多用户的软硬件环境相关的内容,这些都已有很多书籍作了介绍。

本书这种安排方法在理论阐述上可能有散乱之虞，在功能介绍上有重复之患，讨论中也可能有遗缺和不当之处，这些都希望得到读者的斧正。

作者对于东南大学计算机科学与工程系曾庆辉主任在审阅本书中给予的指导，表示衷心的感谢。在本书编写过程中，邓自立同志提供了有关软件及资料，王利明同志参加了例题的编制与调试，全书例题在深圳超群科技有限公司的ST386全32位微机系统上调试通过，在此过程中，超群公司南京办事处姚佩斌工程师提供了许多便利条件，对这些同志的支持和帮助，作者一并表示衷心的感谢。

周佩德 1988年12月9日

于东南大学文昌桥

目 录

第一章 数据库基础.....(1)

- §1.1 数据处理技术的发展.....(1)
- §1.2 数据模型.....(2)
- §1.3 关系数据库及其操作.....(3)
- §1.4 数据库的保护.....(5)
- §1.5 FoxBASE+系统 简介.....(6)
- §1.6 FoxBASE+系统的组成、安
装及启动.....(8)

第二章 FoxBASE+的基本命令.....(10)

- §2.1 命令、表达式和运算符.....(10)
- §2.2 数据文件的创建.....(11)
CREATE
- §2.3 文件结构的检查和修改.....(13)
LIST(DISPLAY) STRUC-
TURE MODIFY STRUCT-
URE
- §2.4 文件的打开及数据录入.....(14)
USE APPEND INSERT
- §2.5 记录的定位与检索.....(16)
GO SKIP LIST(DISPLAY)
LOCATE . . . CONTINUE
- §2.6 内存变量.....(19)
STORE SAVE SCREEN
RESTORE SCREEN
DIMENSION GATHER
SCATTER LIST(DISPLAY)
MEMORY RELEASE
SAVE RESTORE
- §2.7 数据的输入输出.....(22)
? [?] INPUT ACCEPT
WAIT CLEAR
- §2.8 求助命令.....(23)
HELP

第三章 FoxBASE+的基本命令(二)(24)

- §3.1 创建数据文件的其它方法.....(24)
COPY STRUCTURE COPY
TO STRUCTURE CREA-

TE FROM

- §3.2 数据文件的排序和索引.....(24)
SORT INDEX USE . .
. INDEX SET INDEX
REINDEX FIND SEEK
- §3.3 数据的编辑修改及删除.....(29)
EDIT(CHANGE) BROW-
SE DELETE PACK
RECALL ZAP
- §3.4 多个文件的操作.....(32)
SELECT USE . . . IND-
EX . . . ALIAS JOIN
SET RELATION
- §3.5 数据的统计.....(35)
COUNT SUM AVERAGE
TOTAL
- §3.6 运行操作系统级命令.....(36)
RUN(!) DIR LIST(DIS-
PLAY) FILE RENAME
COPY FILE ERASE(DEL-
ETE FILE) TYPE
- §3.7 FoxBASE+与其它软件系统
的接口.....(37)
LOAD CALL RELEASE
COPY TO APPEND FR-
OM
- §3.8 其它命令.....(42)
FLUSH REYBOARD

第四章 函数.....(44)

- §4.1 日期与时间函数.....(44)
DATE TIME DAY
CTOD DTOC DOW
CDOW MONTH CMONTH
YEAR
- §4.2 字符串函数.....(45)
& SPACE LOWER U-
PPER AT LEFT RIG-

	HT SUBSTR TRIM RT- RIM LTRIM REPLICA- TE STUFF ASC CHR ISLOWER ISUPPER L- EN	
§4.3	数值函数.....(48)	
	ABS INT ROUND M- AX MIN MOD SQRT EXP LOG VAL TRA- NSFORM IIF	
§4.4	数据文件函数.....(51)	
	SELECT DBF ALIAS UPDATE NDX FCOUNT FIELD RECSIZE RECC- OUNT RECNO BOF EOF FOUND DELETED	
§4.5	环境函数.....(54)	
	OS VERSION GETENV DISKSPACE FILE TY- PE ISCOLOR ROW C- OL PROW PCOL FK- MAX FKLABEL INKEY READKEY UPDATE	
§4.6	用户自定义函数.....(56)	
第五章	FoxBASE+程序.....(59)	
§5.1	程序文件的建立和修改.....(59)	
	MODIFY COMMAND(FIL- E) NOTE(*) TEXT	
§5.2	程序流程控制.....(60)	
	IF DO CASE DO WHI- LE EXIT LOOP ON ERROR/ESCAPE/KEY	
§5.3	过程及其调用.....(65)	
	DO...WITH PROCEDURE SET PROCEDURE RETURN CANCEL QUIT PARAMETERS PRIVA- TE PUBLIC	
§5.4	菜单的建立与操作.....(69)	
	@...PROMPT MENU	

	TO SET MESSAGE TO	
§5.5	数据的格式化输入输出.....(70)	
	@...SAY...GET READ @...CLEAR ...DOUBLE @... BOX EJECT	
§5.6	记录的添加和修改.....(73)	
	REPLACE UPDATE	
§5.7	应用程序的调试和运行.....(76)	
	SUSPEND RESUME fo- xpcomp	
第六章	运行参数和系统配置的设置	
	(78)	
§6.1	SET命令.....(78)	
	SET	
§6.2	SET命令组.....(78)	
§6.3	系统配置文件.....(86)	
§6.4	系统状态显示命令.....(88)	
	LIST (DISPLAY) STAT- US	
§6.5	释放命令和关闭命令.....(89)	
	CLEAR /ALL/FIELDS/ GETS/MEMORY/PROGR- AM/TYPERAHEAD CLOS- E ALL/ALTERNATE/DAT- ABASES/FORMAT/INDE- X/PROCEDURE	
第七章	多用户功能.....(91)	
§7.1	多用户对数据的共享与控制	
	(91)	
§7.2	数据文件的排它锁.....(92)	
	SET EXCLUSIVE USE EXCLUSIVE	
§7.3	通过函数建立“写”封锁.....(93)	
	FLOCK RLOCK LOCK UNLOCK	
§7.4	操作命令自动建立“写”锁.....(94)	
§7.5	封锁失败的测试与处理.....(95)	
	ERROR MESSAGE ON ERROR RETRY	

§7.6	多用户命令与函数.....	(97)
	SYS	
第八章	实用程序.....	(102)
§8.1	报表功能.....	(102)
	CREATE REPORT MO-	
	DIFY REPORT REPORT	
§8.2	标签功能.....	(104)
	CREATE LABEL MODI-	
	FY LABEL LABEL	
§8.3	屏幕格式文件.....	(105)

	SET FORMAT	
§8.4	过程文件的集成.....	(106)
	foxbind	
§8.5	dBASE转化工具.....	(107)
	foxpget	
附录A	样本程序.....	(108)
附录B	ASCII码表	(112)
附录C	FoxBASE+ 的命令和函数.....	(113)
附录D	光标控制键和功能键.....	(119)
附录E	出错信息	(121)

第一章 数据库基础

在研究FoxBASE+多用户数据库管理系统以前,这一章首先讨论数据库的基本概念,特别是数据模型的概念,及多用户数据库管理系统的并发控制问题。考虑到熟悉dBASE的读者的需要,这一章中还将Fox-BASE+系统和dBASE系统作了简单比较,初学者可以跳过这一部分。最后介绍Fox-BASE+的安装和启动。

§1.1 数据处理技术的发展

在远古时代,人类就学会用数据描述现实世界,通过数据的运算来表征现实世界的

变化。随着社会活动与生产活动的发展,数据及其运算越来越复杂,从而逐渐产生了运算的机械化与自动化的需要,中国古代的算盘和西方十九世纪的机械计算装置反映了人类的这种追求。本世纪四十年代,由于电子技术的发展,为满足二次世界大战战术数据处理的需要,开始了电子自动计算工具的研究,1946年诞生了第一台电子计算机。四十多年来,电子计算机获得飞快发展,在社会活动的各个领域显示了广阔的应用前景,其中电子数据处理领域逐步成为计算机应用

	ENIAC	ST386
占地面积	170M ²	0.6M ²
耗电功率	150千瓦	200瓦
基本器件	电子管(600只)	超大规模集成电路 80386 CPU(集成27万只晶体管)
运算速度	加法0.2毫秒、乘法0.8毫秒	主频16MHZ(加法约0.25/1000毫秒) 可升至20~24MHZ
软件配备	无软件,程序由线路连接实现,几分钟的运算需几小时至几天的连线。	操作系统: DOS, OS/2, XENIX, 各种语言; 数据库管理系统; 图形系统(CGA, EGA, SEGA)
资 金	研制经费突破48万美元	人民币4万
通 用 性		软件与IBM系统全兼容

图1.1 第一台电子计算机与现代32位微机比较

的主流领域。

为用计算机存贮和管理现实世界的数
据,必须研究数据在计算机中的存贮方式和
处理方式。该项工作的前期,数据组织成各
个孤立的文件分别由机器进行管理,操作也
是相对这些相互独立的文件进行。现实世界
是复杂的,反映现实世界的各类数据之间必
然存在错综复杂的联系。为反映这种复杂的
数据结构,让数据资源能为多种应用需要服
务,并为多个用户所共享,同时为了让用户能
更方便地使用这些数据资源,在计算机领域

中逐步形成了数据库技术这一独立分支。通
俗地讲,数据库是数据的仓库。可为数据库
下这样一个定义:数据库是以一定的组织方
式存贮在一起的、能为多个用户所共享的、
与应用程序彼此独立的相互关联的数据集
合。当前在各种型号的计算机系统中一般都
配备了数据库管理系统(Data Base Manage-
ment System, DBMS),这是计算机系统中
的一个系统软件,在操作系统的支持下运
行,可以将计算机系统抽象地用图1.2表示。
当前,数据库技术的应用已越出了数据管理

范畴,在人工智能、计算机辅助设计以及科学数据计算等领域正获得广泛的应用。

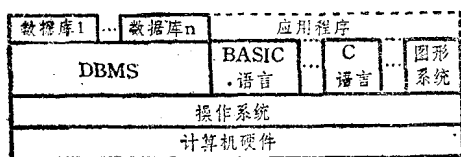


图1.2 计算机系统

计算机硬设备的发展,为数据库技术的普及提供了广阔的舞台,微型计算机冲破了高楼深院的樊篱,走进社会的各个办公室乃至步入千家万户,微机数据库越来越得到人们的重视,本书介绍的FoxBASE⁺是这方面的最新成果。

§1.2 数据模型

现实世界五彩缤纷,目前任何一种科学技术手段都不可能将现实世界按原样进行复制和管理。在计算机处理现实世界的信息时,只能根据需要,首先选择某个局部世界,并抽取这个局部世界的主要特征,构造一个能反映这个局部世界的模型,这个模型称为数据模型。在数据库领域中,目前广泛应用的数据模型主要有三类:层次模型、网状模型和关系模型。

层次模型将现实世界抽象为一个严格的自上而下的层次关系。例如,在进行工业企业化管理时,由于现实世界中管理体制基本上是个层次关系,所以可以构造图1.3所示的模型。

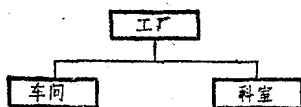


图1.3 工业企业的数据模型

通过这个模型可以反映某个具体工厂的组织体制。(图1.4)

在层次模型中,每个构造单元称为一个记录型,每个记录型可以有一个或多个记录

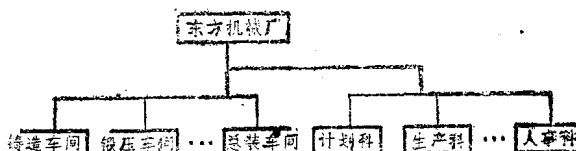


图1.4 某工厂组织体制

值。例如工厂、车间、科室都是记录型,图1.3中反映了每个记录型的值。层次模型上层的一个记录值对应于下层记录型的一个或多个记录值,例如一个工厂可以有多个车间和多个科室,而下层的每个记录值只能对应于上层的一个记录值,例如,每个车间或科室只能从属于某一个工厂。

对于现实世界的另一些问题,用层次模型不能有效地反映这些问题中各类数据的现实联系,例如在讨论学校中教师、学生和开设课程这类问题时,可以构造出图1.5的模型。

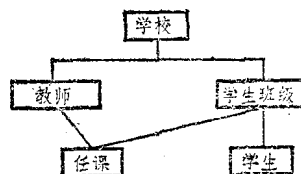


图1.5 网状模型

这种模型称为网状模型,网状模型中每个记录型也存在一个或多个记录值,而每个记录型的一个记录值都可能对应另一个记录型的一个或多个记录值。

网状模型和层次模型都是成功的数据模型,基于这些模型构造了一些成功的数据库管理系统。但是,这两种模型除各自固有一些不足外,其共同的缺点是用户在处理数据库的数据时,必须非常清楚数据之间的网状(或层次)联系。如果我们把数据操作看作是在数据库的数据海洋中航行的话,用户必须时刻注意自己在数据模型结构中的位置及航向,所以基于这两类数据模型的数据库管理系统都称为“导航”式系统。由于数据之间的联系是根据应用的需要而对现实世界抽象

的结果，一旦用户的应用需求发生变化，则可能要修改数据的模型结构，严重时可能危及整个应用系统。

由于层次模型和网状模型的这些缺陷，七十年代初提出了关系模型。在关系模型的数据库中，现实世界的数据库组织成一些二维

表格，关系模型的表格称为关系，用户对数据的操作抽象为对关系的操作。

在一个组织的人事管理工作中，可以构造一个人员关系以反映工作人员的各项情况。（图1.6）

关于部门的数据也可用一个部门关系来

姓 名	性 别	出生日期	工 资	工作部门	备 注
Su Shi	· T ·	11/17/61	85.75	Workshop 1	
Wang Li	· F ·	03/08/63	93.00	P.R.O.	
Zhou Di	· T ·	10/01/49	120.00	Computer Co.	
Wu Lan	· F ·	01/01/50	97.80	Workshop 2	
San San	· F ·	05/16/70	68.00	Computer Co	
Ou Dong	· T ·	09/11/57	105.75	P.R.O.	
Shi Yun	· F ·	01/01/50	98.50	Workshop 2	
Jang Tao	· T ·	12/12/70	75.50	Computer Co.	
Li Ling	· F ·	09/30/46	110.00	Workshop 2	
Kan Jian	· T ·	12/31/47	97.50	Workshop 1	

图1.6 人员关系

名 称	负责人	地 址
Computer Co.	Zhou Di	Main St. 1012
P.R.O.	Ou Dong	Main St. 1010
Workshop 1	Su shi	main St. 1011
Workshop 2	Wu Lan	Main St. 1011

图1.7 部门关系

反映。（图1.7）

粗略地说，关系对应于现实世界的表格，每个关系有一个关系名，关系在横向由若干个数据项（或称字段）组成，从纵向看，关系中每行数据称为一个记录。

再深入分析就会发现，人员关系不仅反映了每个人的基本情况，还反映了个人和工作部门的联系，即反映各个人在哪个部门工作。所以在关系数据库中，无论是数据还是数据之间的联系都是通过一些关系来反映的。

§1.3 关系数据库及其操作

关系数据库的数据组织形式是关系，关

系直观上是二维表，但不是任何一种表格都可以作为关系数据库的一个关系，关系必须是规范化的。规范化最基本的要求是，关系的每个数据项都必须是一个单纯域，或者说每个数据项都必须是一个不可分的数据项，而不允许表中有表。

例如人员关系按人员所在工作部门组合在一起，构成的图1.8的表格就不是关系，因为不满足规范化的要求。

上述规范化要求是最基本要求，满足这种要求的关系称为第一范式的关系。随着规范化要求的提高，还可以描述关系的第二范式、第三范式等等。但关系数据库最基本的要求就是每个关系都必须是第一范式。

每个关系都有一个关系名，关系中每个字段各有一个字段名。每个字段根据其存储数据的不同特性而具有不同的类型。例如人员关系的名称为employee，每个人由姓名、性别、出生日期、工资、工作单位及备注这六个字段的值进行描述。姓名由字符组成，性别或者是男或者是女，从而可以用逻辑

部 门	人 员				
	姓 名	性 别	出生日期	工 资	备 注
Computer Co	Jang Tao	· T ·	12/12/70	75.50	
	San San	· F ·	05/16/70	68.00	
	Zhou Di	· T ·	10/01/49	120.00	
P.R.O.	Wang Li	· F ·	03/08/63	93.00	
	Ou Dong	· T ·	09/11/57	105.75	
Workshop 1	Su Shi	· T ·	11/17/61	85.75	
	Kan Jian	· T ·	12/31/47	97.50	
Workshop 2	Wu Lan	· F ·	01/01/60	97.80	
	Shi Yun	· F ·	01/01/50	98.50	
	Li Ling	· F ·	09/30/46	110.00	

图1.8 非关系的表格

辑的真假值表示,出生日期字段中是10/01/49这种日期型数据,工资字段中填入数值型的值,备注中是一些说明信息,每个人的备注可长可短。由此也说明,数据处理中数值只是一种类型的数据,字符串、日期等都作为某种类型的数据进行处理。FoxBASE+是关系型数据库管理系统,其中的关系称为数据文件,人员数据文件和部门数据文件中加入数据后分别构成图1.6和图1.7的数据文件。用户对该组织的人事管理可以抽象成对

人员数据文件和部门数据文件的管理。

数据管理工作中要对数据文件进行各种操作,这些操作都以下列三种操作为基础:选取操作、投影操作和连结操作。

选取操作是选取数据文件中满足给定条件的那些记录,从直观上看,选取是水平地抽取二维表中满足条件的那些行。例如选性别为女性(.F.)的那些记录,就构成图1.9的二维表。

所谓投影操作是抽取文件某几个字段的

姓 名	性 别	出生日期	工 资	工作部门	备 注
Wang Li	· F ·	03/08/63	93.00	P.R.O.	
Wu Lan	· F ·	01/01/50	97.80	Workshop 2	
San San	· F ·	05/16/70	68.00	Computer Co.	
Shi Yun	· F ·	01/01/50	98.50	Workshop 2	
Li Ling	· F ·	09/30/46	110.00	Workshop 2	

图1.9 选取操作

数据,从直观上看是垂直抽取二维表中某几列的数据。例如将人员数据文件在姓名和工作单位上投影,就构成图1.10的二维表。

为说明连结操作,先考察下面这个例子:找出Wu Lan所工作部门的领导人。由于人员数据文件中只有人员和工作部门的联系,关于部门及其领导人的信息存放在部门

数据文件中。为找出一个人工作部门的领导人,就必须同时涉及这两个数据文件,为此关系数据库提供了连结操作。连结操作可以设想为先将两个数据文件在“部门名”字段的值相等的记录连成一个记录,从而构造一个更“宽”的二维表,这样就可以找出各个人工作部门的领导人。(图1.11)。

姓 名	工作部门
Su Shi	Workshop 1
Wang Li	P.R.O.
Zhou Di	Computer Co.
Wu Lan	Workshop 2
San San	Computer Co.
Ou Dong	P.R.O.
Shi Yun	Workshop 2
Jang Tao	Computer Co.
Li Ling	Workshop 2
Kan Jian	Workshop 1

图1.10 投影操作

前面讨论了数据模型的两个方面：数据结构及数据操作；下一节还要讨论数据模型的第三个方面——完整性控制。数据结构、数据操作及完整性控制是数据模型的三个要素。

§1.4 数据库的保护

数据库是一个组织活动的基础。为了保证数据的安全可靠和正确有效，数据库管理系统必须提供统一的数据保护功能。数据库的保护主要指数据的安全性、完整性和并发控制。

数据库的安全性是指为防止非法用户使用

姓 名	性 别	出生日期	工 资	工作部门	负 责 人	地 址	备注
Su Shi	• T •	11/17/61	85.75	Workshop 1	Su Shi	main St. №11	
Wang Li	• F •	03/08/63	93.00	P.R.O.	Ou Dong	Main St. №10	
Zhou Di	• T •	10/01/49	120.00	Computer Co.	Zhou Di	Main St. №12	
Wu Lan	• F •	01/01/50	97.80	Workshop 2	Wu Lan	Main St. №11	
San San	• F •	05/16/70	68.00	Computer Co.	Zhou Di	Main St. №12	
Ou Dong	• T •	09/11/57	105.75	P.R.O.	Ou Dong	Main St. №10	
Shi Yun	• F •	01/01/50	98.50	Workshop 2	Wu Lan	Main St. №11	
Jang Tao	• T •	12/12/70	75.50	Computer Co.	Zhou Di	Main St. №12	
Li Ling	• F •	09/30/46	110.00	Workshop 2	Wu Lan	Main St. №11	
Kan Jian	• T •	12/31/47	97.50	Workshop 1	Su Shi	main St. №11	

图1.11 连结操作

用数据库而提供的保护。数据库的安全保密有多种方式，最常见的保护方式是口令。口令可以有若干级，在进入数据库管理系统时，系统要求用户应答口令，并由系统进行校核；在进入数据库乃至进入某些敏感数据时，都可设计这种口令的应答，以便确认用户身份。为防止他人窃取口令，用户对口令的应答常被隐蔽起来而不在终端上显示。数据库中数据也可转换成密码形式，以防止通过通讯线路窃取数据，或盗窃数据的物理存贮介质。

数据库的完整性是指数据的正确性和相容性。数据库管理系统必须提供一定的功能来保证数据库中的数据满足规定的约束条件。这些条件在数据库中称为完整性约束条

件。最常见的完整性约束条件是对数据值规定一定的限制，即对数据库中数据的类型、数据的取值范围及数据精度进行规定。完整性约束条件在系统设计时定义，由数据库管理系统进行控制。例如规定职工的工资额必须是正数，且不得小于50元。在用户输入数据或修改数据时，如工资值违反了上述约定，数据库管理系统认为该操作无效，并向用户发出出错信息。对数据值的依存关系也可规定一定的约束条件，例如经理的工资不低于职工的工资。由于实现这类约束的开销较大，一般数据库管理系统不支持这类约束。

数据库的并发控制是多用户数据库管理系统必须解决的问题。由于数据库是个共享的数据资源，多个用户可能同时对数据库进

行存取, 这种操作称为并发操作。若对数据库的并发操作不加控制, 就会检索或存贮不正确的数据, 造成对数据库或用户访问数据的破坏。

为说明并发操作对数据的影响, 必须首先明确这样一个概念: 数据库是存贮在外存(一般是磁盘)上的数据资源, 而用户对数据的操作则是内存操作, 即用户在读取数据时, 是将外存上的有关数据读到系统为该用户在内存开辟的工作区中, 用户对数据的修改也是首先在内存工作区中修改读入的数据副本, 在适当的时候再将副本由系统写回到外存的数据库中。如果有多个用户并发操作数据库, 则系统为每个用户在内存中开辟各自独立的工作区, 多个用户若同时对同一个数据进行操作, 则这个数据值在内存中可能有多副本。

设想有一个飞机订票系统, 某数据文件的字段seat存贮了某航班当前的机票余额。两个用户通过不同终端同时申请预订该航班的一张飞机票。内存中系统给这两个用户各开辟了一个工作区, 用户A工作区中的seat' 和用户B工作区中的seat'' 分别和seat对应。(图1.12)

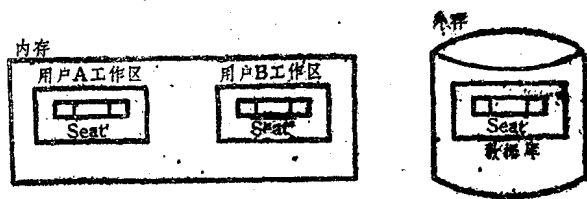


图1.12 数据库及内存工作区

系统将这两个用户的操作分解为一些基本步骤, 并按下列次序调度执行:

1. 用户A读出该航班机票余额 seat, 放入seat' 中, 设seat=6, 则seat'=6;
2. 用户B读出该航班机票余额seat, 放入seat'' 中, 所以seat''=6;
3. 用户A预订一张飞机票, 在用户A工作区中修改seat' =seat' -1=5;

4. 用户B预订一张飞机票, 在用户B工作区中seat'' =seat'' -1=5;

5. 系统调度将B修改后的余额送回数据库中, 所以seat=5;

6. 系统再将A修改后的余额送回数据库中, seat=5。

尽管售出了两张飞机票, 但并发操作的结果数据库中仅售出一张飞机票。用户B的修改活动被用户A的修改所掩盖, 这种情况称为“丢失修改”。丢失修改造成数据的不一致。

为保证数据库的一致性, 必须由数据库管理系统对多用户的并发操作进行一定的限制。由上例可见, 数据库的不一致是由于多个用户对某一个共同感兴趣的数据“同时”修改的结果。换言之, 在某个用户执行修改操作时, 如果数据库管理系统不允许其它用户对同一数据进行修改, 而将这一修改延迟至当前用户修改完成以后进行, 就可以保证数据库的一致性, 即通过适当限制多用户的并发程度而保证数据库的一致性。多用户数据库管理系统必须提供这种控制功能, 由系统自动封锁或由用户封锁数据库的有关区域, 基于这种功能的操作称为加锁操作。

并发控制问题是个相当复杂的问题, 上面仅讨论了封锁的必要性。关于封锁的其它问题, 例如封锁的范围可以是一个数据文件, 也可以是数据文件的个别记录; 封锁的性质可以是写封锁, 也可以是读封锁, 即在读取数据时用户要求封锁有关区域, 防止其它用户修改操作的干扰, 等等。这些问题准备在第七章“多用户功能”中结合 FoxBASE+ 系统作更进一步的讨论。

§1.5 FoxBASE+ 系统简介

FoxBASE+ 是一个多用户关系型数据库管理系统。所谓多用户关系型数据库管理系统是指这样一个数据管理的系统软件, 它提供一系列的手段, 使用户能以二维表(关系)的形式存贮数据与管理数据, 而且提供数据

保护的有效措施,允许多个用户对数据进行并发操作而不致产生数据的不一致。在关系型数据库管理系统中,用户面对的是二维表,除了二维表以外,用户不必再关心其它任何与数据存贮有关的物理结构,例如文件的索引和文件之间的物理连接等等,以及依据这些物理连结对数据文件记录的操作。FoxBASE+系统基于微机的软硬件环境,将索引和文件连结的选择与使用也交给用户。

FoxBASE+系统的特点可概述为:

- FoxBASE+和dBASE III PLUS完全兼容,通过系统提供的命令,可将dBASE环境中的程序和数据很容易地转到FoxBASE+环境中运行。

- 具有很快的运行速度,通过48个标准测试程序对FoxBASE+2.0.0系统与其它软件系统的对比测试表明,FoxBASE+2.0.0的运行速度比dBASE III PLUS快5.9倍。

- FoxBASE+用C语言开发,易于移植和推广。FoxBASE+可运行于多个操作系统(如MS-DOS、Unix),及多种机器环境(IBM PC-XT, VAX 11/780),多用户版本与单用户版本完全兼容,用户软件随着硬件和系统软件的发展很容易向高档机环境移植。

- 提供多种运行方式,既可在交互方式下运行也可在程序方式下运行,在程序方式下既可解释执行也可编译执行。

FoxBASE+2.0.0和dBASE 比较,具体有以下变化:

- FoxBASE+允许的最多内存变量个数由dBASE III的256个增加到3600个,允许同时打开的文件数由dBASE III的16个增加到48个,在一个过程文件中允许包含的最多过程数由dBASE III的32个增到128个。

- FoxBASE+2.0.0可以定义数组,实现数组与文件记录的数据交换;可以自定义函数;可以保存和恢复屏幕映象。

- FoxBASE+2.0.0在运行中自动地动态调整缓冲区、程序存贮区及其它资源在内存中

的位置,从而能充分使用当前机器所配置的内存资源。

- FoxBASE+在dBASE提供的软件工具以外,还提供了其它一些工具,例如foxbind工具自动将用户的多个命令文件集成为一个过程文件。

- FoxBASE+2.0.0在FoxBASE+1.0.0的基础上作了30多处重大革新,提供的命令和函数个数比dBASE增加很多。

FoxBASE+要求的硬件环境(不包括多用户操作系统或计算机网络对硬件的要求):

- 支持FoxBASE+的处理器;
- 最少375k自由内存空间,内存配置越大,系统性能越好;

- 一台硬盘驱动器;

- 可配置一台打印机。

FoxBASE+的技术指标:

- 每个数据文件最多存贮记录数

1000000000

- 每个记录最多允许字节数 4000

- 每个记录最多包含字段数 128

- 每个字段最多允许字符数 254

- 数值计算精度 16位

- 每个字符串最大长度(字符数) 254

- 每个命令行最多字符数 254

- 每个报表标题最多字符数 254

- 每个索引码最多字符数 100

- 内存变量最多可定义 3600个

- 最多可建数组 3600个

- 每个数组中数组元素最多个数3600个

- 最多可同时打开文件数 48

- 最多可同时打开数据文件数 10

- 最多可同时打开索引文件数 21

- 每个数据文件最多可同时打开索引文件数 7

FoxBASE+使用的文件类型:

1. 数据文件(*.dbf): 每个数据二维表构成一个数据文件,数据文件是FoxBASE+处理的基本对象。

2. 索引文件(*.idx): 为加快数据文件

的处理速度,可根据数据文件建立索引文件,索引文件中记载数据文件的记录号与索引码的对应关系。

3. 内存变量文件(*.mem): 存贮内存变量的文件,以长期保存内存变量的值。

4. 屏幕格式文件(*.fmt); 存贮屏幕格式的文件。

5. 报表格式文件(*.frm); 存贮输出报表格式的文件。

6. 标签格式文件(*.lbl); 存贮输出标签格式的文件。

7. 文本文件(*.txt); 与其它软件接口的文本文件。

8. 备忘文件(*.dbt); 存贮备忘型字段内容的文件,备忘型字段中由系统构造的指针指向存贮在备忘文件中的字段内容。

9. 程序文件(*.prg); 由FoxBASE+的命令构成的命令文件或由若干个命令文件集成的过程文件。

10. 数据文件的后备文件(*.bak)和备忘文件的后备文件(*.tbk)。

11. 程序文件的目标形式(*.fox)和屏幕格式文件的目标形式(*.fmt)。

12. 汇编语言的二进制目标文件(*.bin), FoxBASE+可直接调用汇编程序。

FoxBASE+不需要对dBASE II的数据文件进行任何转化,就能直接打开dBASE II的数据文件以进行数据操作,如果希望将dBASE II的数据文件转化成FoxBASE+的数据格式,可以使用copy命令。

FoxBASE+和dBASE III PLUS完全兼容,dBASE III环境中的程序文件、数据文件、内存变量文件、屏幕格式文件、报表格式文件和标签格式文件不必作任何转化或修改,可直接在FoxBASE+环境中使用。

FoxBASE+系统建立的索引文件(idx文件)格式和dBASE III PLUS建立的索引文件(*.ndx文件)格式有所区别。由于FoxBASE+系统使用了最新的索引技术,索引文件的体积减小而运行速度加快。

如果在FoxBASE+环境中用USE命令或SET INDEX命令打开dBASE格式的索引,系统会自动根据数据文件重做索引,建立符合FoxBASE+索引格式的索引文件,FoxBASE+系统中索引文件的默认扩展名是.idx。因而系统中FoxBASE+的索引文件和dBASE的索引文件可以并存。

用FoxBASE+处理dBASE的索引文件时,屏幕提示如下信息:

dBASE III index——rebuilding

FoxBASE+重建索引以后,如又回到dBASE环境中执行与索引有关的操作,为避免FoxBASE+格式的索引文件与数据文件不一致,应删除扩展名为.idx的FoxBASE+格式的索引文件。

在系统配置的config.fx文件中可用INDEX=ndx将FoxBASE+环境中默认索引文件扩展名说明为.ndx,这时在FoxBASE+环境中引用dBASE格式的索引文件时,就消除了dBASE格式的索引文件。

§1.6 FoxBASE+系统的组成、安装及启动

XENIX操作系统环境中,FoxBASE+系统文件以tar格式存放在一张5¼"高密度软盘上,超级用户用install命令装入FoxBASE+
install

系统装入后,各系统文件分别被装在/usr/bin和/usr/lib/foxplus目录下。

在/usr/bin目录下的文件有:

foxplus 执行FoxBASE+的shell文件

foxplus.pr FoxBASE+系统程序

foxpcomp 执行编译程序的shell文件

foxpcomp.pr FoxBASE+程序文件的编译程序

foxbind 执行过程文件集成程序的shell文件

foxbind.pr FoxBASE+过程文件的集成程序

foxpget DOS系统的dBASE文件转化为XENIX格式的转化程序

foxpfix 管理DOS文件的程序

local 打印机定向文件

/usr/lib/foxplus目录下的文件有:

termcap 终端键盘定义文件

setkeys 终端功能键定义文件

foxphelp.hlp FoxBASE+求助说明文件

no 87 80287存在测试文件

config.fx 系统配置文件

在MS-DOS(PC-DOS)操作系统中,Fox-BASE+包括以下几个文件:

MFoxPLUS.EXE FoxBASE+的执行文件

MFoxPLUS.OVL FoxBASE+的覆盖文件

MFoxPHELP.HLP FoxBASE+的求助说明文件

FoxPCOMP.EXE FoxBASE+程序文件的编译程序

FoxBIND.EXE FoxBASE 过程文件的集成程序

DOS系统中,可用copy命令将FoxBASE+系统装入硬盘。运行的DOS版本必须在3.10以上,为提供多用户功能,运行Fox-BASE+以前应装入DOS的支撑共享文件命令SHARE,以提供文件共享设施。

FoxBASE+的启动和退出:

进入XENIX操作系统后,出现操作系统提示符(一般用户的CShell提示符是%),这

时有两种启动FoxBASE+的方法:

% foxplus ↵

进入FoxBASE+交互执行方式,出现FoxBASE+提示符.,等待用户输入Fox-BASE+命令。

% foxplus <程序文件> ↵

进入FoxBASE+以后,自动进入程序执行方式并执行<程序文件>,如果该程序文件的源形式(*.prg文件)和编译结果的目标形式(*.fox文件)并存,则FoxBASE+自动选择执行目标程序。

数据库操作完成后,在交互方式下返回到.提示符。为退出FoxBASE+系统而返回操作系统,必须执行quit命令:

.quit ↵

如果用关机方式强行退出FoxBASE+,就可能破坏当前处于打开状态的文件,造成数据丢失。

在程序执行方式中,程序流程执行完成后,也可通过quit语句,退出FoxBASE+系统而直接返回操作系统。

在MS-DOS(PC-DOS)操作系统环境中,启动和退出FoxBASE+的步骤与XENIX环境中完全相同,只是进入多用户FoxBASE+的命令是MFoxPLUS

C>MFoxPLUS [<过程文件>] ↵

第二章 FoxBASE+的基本命令

FoxBASE+有两种执行方式,一种是命令执行方式,用户通过计算机终端逐条输入命令,系统解释执行每条命令,通过终端将该命令的执行结果(或出错信息)返回给用户,每条命令执行后,重新显示系统提示符,等待用户的下一条命令。另一种方式是程序方式,用户要执行的一系列命令组成一个程序,由系统完成该程序中规定的一系列动作。命令方式灵活方便,适合于熟悉计算机的人员使用。

本章讨论命令方式中最基本的命令。首先讨论命令的格式。

§2.1 命令、表达式和运算符

FoxBASE+的每个命令都有确定的格式。例如人员信息组织在employee文件中,为寻找满足某种条件的职工可用定位命令。定位命令的一般格式是:

LOCATE[<范围>][FOR<逻辑表达式>]
[WHILE<逻辑表达式>]

命令由命令动词和多个选择项组成,本书将由单个英文单词构成的选择项称为短语,一般选择项称为子句。在LOCATE命令中,LOCATE(定位)是标识该命令的动词,<范围>短语指出数据文件的处理范围,FOR/WHILE子句中由<逻辑表达式>确定被定位的记录必须满足的条件。

为找到月工资(Salary)在60元到100元之间的所有人员,定位命令具体化为:

LOCATE ALL FOR(salary>60.AND.
salary<100)

命令一般格式中符号的含义如下:

大写字母:命令的动词或子句及短语的功能限定词。这些词必须按格式书写,或缩写为可唯一标识的前几个字母。

<...>:命令中的用户定义项。

[...]:任选项,视具体使用要求选择。

/:前后两个选择项只择其一。

表达式:表达式是操作数(变量、常量及函数)与操作符的结合。表达式经运算产生一个结果,根据结果值的类型,表达式可再分为字符表达式、数值表达式、逻辑表达式及日期表达式。表达式由多个表达式构成,其间用逗号分隔。

范围:数据文件处理的范围,有四种范围选择:

ALL:数据文件中所有记录

NEXT <n>:数据文件从当前记录开始的连续n个记录

RECORD <n>:数据文件的第n号记录

REST:从当前记录开始到文件结束的所有记录

FoxBASE+2.0.0提供的运算符包括,算术运算符

+	-	正负号	↑高 (优先级) ↓低
*	*	乘	
*	/	除	
+	-	加、减	

字符串运算符

+	字符串联接
例:?	"Fox" + "BASE"
	Fox BASE
-	字符串联接
例:?	"Fox" - "BASE"
	FoxBASE
	(第一个串尾的空格移到第二个串尾)

关系运算符(比较运算符)

<	小于
>	大于
=	等于